



ADAMS & WILKS

ATTORNEYS AND COUNSELORS AT LAW
17 BATTERY PLACE
SUITE 1231
NEW YORK, NEW YORK 10004

BRUCE L. ADAMS
VAN C. WILKS*

JOHN R. BENEFIEL*
FRANCO S. DE LIGUORI[□]
TAKESHI NISHIDA

*NOT ADMITTED IN NEW YORK
□REGISTERED PATENT AGENT

RIGGS T. STEWART
(1924-1993)

TELEPHONE
(212) 809-3700

FACSIMILE
(212) 809-3704

December 21, 2007

Mail Stop Issue Fee
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Re: U.S. Patent Application
of Fumiyasu UTSUNOMIYA et al. Filing Date: March 30, 2004
Appln. No. 10/812,437 Docket No. S004-5254

S I R:

The above-identified application was filed claiming the right of
priority based on the following foreign application(s).

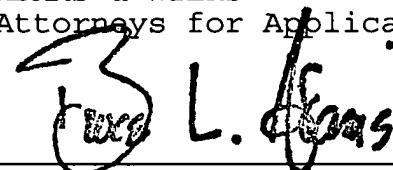
Japanese Patent Appln. No. 2003-094446 filed March 31, 2003
Japanese Patent Appln. No. 2004-065425 filed March 9, 2004

Certified copy(s) are annexed hereto and it is requested that this
document(s) be placed in the file and made of record.

Respectfully submitted,

ADAMS & WILKS
Attorneys for Applicant(s)

By:

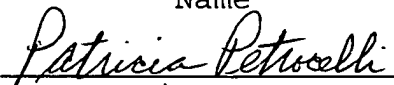

Bruce L. Adams
Reg. No. 25,386

MAILING CERTIFICATE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first-class mail in an envelope addressed to: Mail Stop Issue Fee, COMMISSIONER FOR PATENTS, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia, 22313-1450, on the date indicated below.

Patricia Petrocelli

Name


Signature

December 21, 2007

Date

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

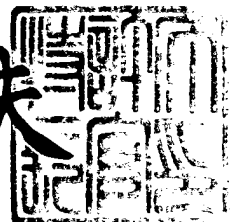
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 4 4 4 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 4 4 4 6]

出 願 人 セイコーインスツルメンツ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 4 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 8 4 5 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 03000165

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02J 7/34

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 宇都宮 文靖

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 古田 一吉

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 岩崎 文晴

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 玉地 恒昭

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 皿田 孝史

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 柳瀬 考応

【特許出願人】

【識別番号】 000002325

【氏名又は名称】 セイコーインスツルメンツ株式会社

【代表者】 入江 昭夫

【代理人】

【識別番号】 100096378

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂上 正明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008246

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103799

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 充電制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の電池と、

前記第 1 の電池よりも内部抵抗が低く、前記第 1 の電池の電力を蓄電する蓄電器と、

前記第 1 の電池の電力の前記蓄電器への充電を制御する充電制御回路と、

前記蓄電器の蓄電電力で駆動する負荷と、を有し、

前記負荷は、第 1 の動作モードと前記第 1 の動作モードよりも消費電力の多い第 2 の動作モードを有し、

前記充電制御回路は、前記第 1 の電池の電力を前記蓄電器へ充電する場合、前記負荷が前記第 1 の動作モードで動作している場合の消費電流よりも多く、前記負荷が前記第 2 の動作モードで動作している場合の消費電流よりも少ない電力を前記蓄電器へ充電することを特徴とする充電制御装置。

【請求項 2】 前記充電制御回路は、前記第 1 の電池の電力を前記蓄電器へ充電する場合、前記第 1 の電池の電池電圧ドロップを、前記第 1 の電池がオープン時の電池電圧の 20%以下とすることを特徴とする請求項 1 記載の充電制御装置。

【請求項 3】 前記充電制御回路は、入力された前記第 1 の電池の電力を電圧の異なる変換電力に変換し、前記変換電力を、前記蓄電器への充電電力として出力する機能を有する DC-DC コンバータを有し、

前記 DC-DC コンバータは、前記第 1 の電池電圧を所望の電圧に制御する機能を有することを特徴する請求項 1 に記載の充電制御装置。

【請求項 4】 前記充電制御回路は、

前記第 1 の電池の電圧が印加される入力端子と、

前記蓄電器に充電電圧を供給するための出力端子と、

前記出力端子の電圧に基づいた信号により制御される PWM 制御回路と、を有し、前記出力端子の電圧は、前記入力端子の電圧を前記 PWM 制御回路により制御して出力されるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の充電制御回路。

【請求項 5】 前記充電制御回路は、
前記第 1 の電池の電圧が印加される入力端子と、
前記蓄電器に充電電圧を供給するための出力端子と、
前記出力端子の電圧に基づいた信号により制御される P W M 制御回路と、を有し、前記出力端子の電圧は、前記入力端子の電圧を前記 P W M 制御回路により制御して出力されるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の充電制御回路。

【請求項 6】 前記充電制御回路は、前記負荷が前記第 1 の動作モードで駆動する場合の消費電力よりも多い電力を前記蓄電器に充電する第 1 の充電制御モードと、前記第 1 の充電制御モードよりも前記蓄電器へ充電する電力が多く、前記負荷が前記第 2 の動作モードで駆動する場合の消費電力以上の電力を前記蓄電器に充電する第 2 の充電制御モードと、を有し、

前記蓄電電力量が所望の電力量を超える場合は、前記第 1 の充電制御モードで前記第 1 の電池の電力を前記蓄電器へ充電し、前記蓄電電力量が前記所望の電力量以下の場合は、前記第 2 の充電制御モードで前記第 1 の電池の電力を前記蓄電器へ充電することを特徴とする請求項 1 に記載の充電制御装置。

【請求項 7】 前記充電制御回路は、前記第 1 の充電制御モードで前記第 1 の電池の電力を前記蓄電器へ充電する場合は、前記第 1 の電池の電池電圧ドロップを、前記第 1 の電池がオープン時の電池電圧の 2 0 % 以下とすることを特徴とする請求項 5 記載の充電制御装置

【請求項 8】 前記充電制御回路は、
入力された前記第 1 の電池の電力を電圧の異なる変換電力に変換し、前記変換電力を、前記蓄電器への充電電力として出力する機能と、前記第 1 の電池の電池電圧ドロップを、前記第 1 の電池がオープン時の電池電圧の 2 0 % 以下となるように前記充電電力を制御する機能と、を有する第 1 の DC-DC コンバータと、

入力された前記第 1 の電池の電力を電圧の異なる変換電力に変換し、前記変換電力を、前記蓄電器への充電電力として出力する機能と、前記蓄電器の蓄電電力をモニターするために、前記蓄電器の電圧をモニターする機能を有すると共に、前記蓄電器の蓄電電力が前記所望の蓄電電力量となるように前記充電電力を制御する機能と、を有する第 2 の DC-DC コンバータとを有し、

前記第 1 の充電制御モードの際は、前記第 1 の DC-DC からの前記充電電力で前記蓄電器を充電し、前記第 2 の充電制御モードの際は、前記第 2 の DC-DC からの前記充電電力で前記蓄電器を充電することを特徴とする請求項 5 に記載の充電制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内部抵抗が高い電池や二次電池の電力で駆動する装置に関するものであり、特に、前記電池や二次電池にて長時間動作することが求められる装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の装置を図 4 に示す。図 4 は、内部抵抗が高い電池や二次電池の一例として燃料電池 4 0 1、蓄電器の一例として二次電池 4 0 2 で示している。図 4 に示すように、電力を出力する燃料電池 4 0 1 と、所望の機能を果たす負荷 1 0 4 と、燃料電池 4 0 1 の電力を蓄電する二次電池 4 0 2 と、燃料電池 4 0 1 の電力の二次電池 4 0 2 への充電を制御する充電制御手段 4 0 3 と、燃料電池 4 0 1 の電力と二次電池 4 0 2 の蓄電電力を、負荷 1 0 4 が動作できる電力に変換する電力変換装置 4 0 5 と、二次電池 4 0 2 の蓄電電力を電力変換装置 4 0 5 へ供給する経路に設けられ、電力変換装置 4 0 5 から二次電池 4 0 2 への電流の逆流を防止するダイオード 4 0 7 と二次電池 4 0 2 の蓄電電力の電力変換装置 4 0 5 への供給を制御するスイッチ 4 0 6 とで構成される。

【0 0 0 3】

上記構成とすることで、燃料電池 4 0 1 の電力が負荷 1 0 4 の駆動に必要な電力よりも多い場合、充電制御手段 4 0 3 は、燃料電池 4 0 1 の余剰電力を二次電池 4 0 2 に充電し、二次電池 4 0 2 の電力が負荷 1 0 4 の駆動に必要な電力よりも少ない場合、二次電池 4 0 2 の蓄電電力で不足電力を補うことができる（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0 0 0 4】

なお、充電制御手段 4 0 3 には、燃料電池 4 0 1 と二次電池 4 0 2 の電圧が異なる場合が多いため、DC-DCコンバータが使用されている。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 3 1 5 2 2 4 (第 2 - 3 頁、第 3 図)

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の装置では、内部抵抗が高い電池である燃料電池から取り出せる最大電力を取り出し、この最大電力を、負荷の駆動と二次電池の充電に使用する構成となっている。このような構成の場合、燃料電池から取り出される電流も多くなる。このように、燃料電池から取り出される電流が多い場合の問題点について、図 5 をもとに説明する。図 5 は、燃料電池等の内部抵抗が高い電池からの出力電流に対する電池電圧と電池から取り出すことができる電力の積算値を示したグラフである。図 5 に示すように、出力電流が多くなると、電池の内部抵抗に出力電流が流れることによる電圧ドロップにより、電池電圧が低下すると共に、電池の内部抵抗の発熱による電力ロスが増加するので、電力の積算値が低下する。よって、上記従来の装置の場合、燃料電池から取り出される電流が多いために、燃料電池の内部抵抗に電流が流れることによる電力ロスが多くなり、燃料電池から取り出すことができる電力の積算値が減少してしまう。

【0 0 0 7】

つまり、上記従来の燃料電池のように内部抵抗の高い電池で駆動する装置の構成では、電池の内部抵抗による電力ロスが多いために、この電池から取り出すことができる電力の積算値が減少してしまい、装置の動作時間が短くなってしまうと言う課題があった。

【0 0 0 8】

特に、燃料電池は、小型で大容量であるので、近年注目されており、燃料電池を用いた電気自動車や携帯機器等の開発が盛んであり、上記課題が解決できれば、燃料電池で駆動する電気自動車や携帯機器等の実現性が飛躍的に向上する。

【0 0 0 9】

なお、内部抵抗の大きい電池や二次電池から最大電力を取り出す場合は、この内部抵抗による電圧ドロップが、電池のオープン電圧の約半分となるように、電池から電流を取り出せば良い。この場合、約50%の電力が内部抵抗の発熱として消費され、電池から取り出される電力の積算値は、電池から電流をほとんど取り出さない場合の約半分となる。従って、上記従来の装置の持続時間は、約半分になってしまっている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明の第1の手段では、第1の電池と前記第1の電池の電力を蓄電する蓄電器と、前記第1の電池の電力の前記蓄電器への充電を制御する充電制御回路と、前記蓄電器の蓄電電力で駆動する負荷と、を有する装置であり、前記第1の電池は、前記蓄電器よりも内部抵抗が高く、前記負荷は、第1の動作モードと前記第1の動作モードよりも消費電力の多い第2の動作モードを有し、前記充電制御回路は、前記第1の電池の電力を前記蓄電器へ充電する場合、前記負荷が前記第1の動作モードで動作している場合の消費電流よりも多く、前記負荷が前記第2の動作モードで動作している場合の消費電流よりも少ない電力を前記蓄電器へ充電する装置とした。

【0011】

上記構成することで、内部抵抗の高い前記第1の電池の電力を効率良く利用できるので、内部抵抗の高い前記第1の電池の電力で駆動する装置の長時間動作が可能になる。

【0012】

また、本発明の第2の手段では、上記本発明の第1の手段に加え、前記充電制御回路は、さらに、前記第1の電池の電力を前記蓄電器へ充電する場合、前記第1の電池の電池電圧ドロップを、前記第1の電池がオープン時の電池電圧の20%以下とする装置とした。

【0013】

上記構成とすることで、上記本発明の第1の手段よりも、内部抵抗の高い前記第1の電池の電力で駆動する装置の長時間動作が可能となる。

【0014】

さらに、本発明の第3の手段では、上記本発明の第1ないし第2の手段に加え、前記充電制御回路は、入力された前記第1の電池の電力を電圧の異なる変換電力に変換し、前記変換電力を、前記蓄電器への充電電力として出力する機能を有するDC-DCコンバータで構成され、前記DC-DCコンバータは、前記第1の電池電圧を所望の電圧に制御する機能を有する装置とした。

【0015】

上記構成とすることで、上記本発明の第1の手段ないし第2の手段の前記充電制御回路を、容易に、かつ、コストアップ少なく構成することができる。

【0016】

またさらに、本発明の第4の手段では、第1の電池と前記第1の電池の電力を蓄電する蓄電器と、前記第1の電池の電力の前記蓄電器への充電を制御する充電制御回路と、前記蓄電器の蓄電電力駆動する負荷とを有する装置であり、前記第1の電池は、前記蓄電器よりも内部抵抗が高く、前記負荷は、第1の動作モードと前記第1の動作モードよりも消費電力の多い第2の動作モードを有し、前記充電制御回路は、前記負荷が前記第1の動作モードで駆動する場合の消費電力よりも多い電力を前記蓄電器に充電する第1の充電制御モードと、前記第1の充電制御モードよりも前記蓄電器への充電電力が多く、しかも、前記負荷が前記第2の動作モードで駆動する場合の消費電力以上の電力を前記蓄電器に充電する第2の充電制御モードと、を有すると共に、前記蓄電器の蓄電電力量をモニターする機能を有し、前記蓄電電力量が所望の電力量を超える場合は、前記第1の充電制御モードで前記蓄電器を充電し、前記所望の電力量以下の場合は、前記第2の充電制御モードで前記蓄電器を充電する装置とした。

【0017】

上記構成とすることで、内部抵抗の高い前記第1の電池の電力を効率良く利用できるので、内部抵抗の高い前記第1の電池の電力で駆動する装置の長時間動作が可能になると共に、前記負荷の消費電力が想定値よりも多くても、前記負荷が停止しなくなるので、内部抵抗の高い前記第1の電池の電力で駆動する装置の安定動作が可能になる。

【0018】

そして、本発明の第5の手段では、上記本発明の第4の手段に加え、前記充電制御回路は、前記第1の充電制御モードで前記第1の電池の電力を前記蓄電器へ充電する場合は、前記第1の電池の電池電圧ドロップを、前記第1の電池がオープン時の電池電圧の20%以下とする装置とした。

【0019】

上記構成とすることで、上記本発明の第4の手段よりも、内部抵抗の高い前記第1の電池の電力で駆動する装置の長時間動作が可能となる。

【0020】

そしてさらに、本発明の第6の手段では、上記本発明の第4の手段ないし第5の手段に加え、前記蓄電器は、前記蓄電器の電圧をモニターすることで、前記蓄電器の蓄電電力がモニターできるものであり、前記充電制御回路は、DC-DCコンバータで構成され、前記DC-DCコンバータは、入力された前記第1の電池の電力を電圧の異なる変換電力に変換し、前記変換電力を、前記蓄電器への充電電力として出力する機能を有すると共に、前記蓄電器の蓄電電力をモニターするために、前記蓄電器の電圧をモニターする機能を有し、さらに、前記DC-DCコンバータは、前記充電電力が最低電力未満にならない構成であり、前記第1の充電制御モードの際は、前記最低電力を前記充電電力とし、前記第2の充電制御モードの際は、前記所望の蓄電電力量となるような電力を前記充電電力とする装置とした。

【0021】

上記構成とすることで、上記本発明の第4の手段ないし第5の手段の前記充電制御回路を、容易に、かつ、コストアップ少なく構成することができる。

【0022】

そしてさらに、本発明の第7の手段では、上記本発明の第4の手段ないし第5の手段に加え、前記蓄電器は、前記蓄電器の電圧をモニターすることで、前記蓄電器の蓄電電力がモニターできるものであり、前記充電制御回路は、入力された前記第1の電池の電力を電圧の異なる変換電力に変換し、前記変換電力を、前記蓄電器への充電電力として出力する第1のDC-DCコンバータと第2のDC-DCコンバータとで構成され、前記第1のDC-DCコンバータは、前記第1の電池の電池電圧

ドロップを、前記第1の電池がオープン時の電池電圧の20%以下となるように前記充電電力を制御する機能を有し、前記第2のDC-DCコンバータは、前記蓄電器の蓄電電力をモニターするために、前記蓄電器の電圧をモニターする機能を有し、前記蓄電器の蓄電電力が前記所望の蓄電電力量となるように前記充電電力を制御する機能を有し、前記第1の充電制御モードの際は、前記第1のDC-DCの前記充電電力で前記蓄電器を充電し、前記第2の充電制御モードの際は、前記第2のDC-DCの前記充電電力で前記蓄電器を充電する装置とした。

【0023】

上記構成とすることで、上記本発明の第4の手段ないし第5の手段の前記充電制御回路を、容易に構成することができるとともに、上記本発明の第6の手段の前記充電制御回路を用いる場合よりも、内部抵抗の高い前記第1の電池の電力で駆動する装置の長時間動作が可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0025】

先ず、図1は、本発明の実施の形態に係わる装置の概略を示すブロック回路である。

【0026】

図1に示すように、内部抵抗の高い電池や二時電池である第1の電池101と、第1の電池101の電力を蓄電する蓄電器102と、第1の電池101の電力の蓄電器102の充電を制御する充電制御回路103と、蓄電器102の蓄電電力で駆動する負荷104とで構成される。

【0027】

また、第1の電池101は、燃料電池、リチウムポリマー二次電池、リチウム二次電池、Ni-カドミウム二次電池、マンガン電池、アルカリ電池、空気電池、鉛二次電池等が採用でき、蓄電器102は、Ni-MH二次電池、リチウムポリマー二次電池、リチウム二次電池、Ni-カドミウム二次電池、鉛二次電池、セラミックキャパシタ、電気二重相キャパシタ、Taキャパシタ、AL電解キャパシタ等が採

用でき、必ず、第1の電池101に採用した電池よりも、内部抵抗の低い二次電池やキャパシタを採用する。特に燃料電池は、内部抵抗は高めだが、電荷密度が非常に高いので、第1の電池101として用い、Ni-MH二次電池やリチウム二次電池は、内部抵抗が比較的低く、電荷密度も高いので、蓄電器102として用いると、非常に小型で長時間動作が可能な装置が実現できる。

【0028】

さらに、負荷104は、携帯電話の受送信回路、電気自動車のモーター、家庭用電気機器等の、第1の動作モードと前記第1の動作モードよりも消費電力の多い第2の動作モードを有する物を採用する。なお、前記第1の動作モードと前記第2の動作モードは、携帯電話の受送信回路を例にあげると、前記第1の動作モードが待ち受け時ないし電源オフ時であり、前記第2の動作モードが受送信時であり、また、電気自動車のモーターを例に挙げると、前記第1の動作モードが停車時、前記第2の動作モードがドライブ時である。

【0029】

またさらに、充電制御回路103は、第1の充電制御モードと前記第1の充電制御モードよりも充電電力が多い第2の充電制御モードを有し、前記第1の充電制御モードは、負荷104が前記第1の動作モード時の消費電力よりも多い電力を蓄電器102に充電すると共に、第1の電池101の内部抵抗による電圧ドロップを、第1の電池101のオープン電圧の約20%未満に保ちながら、蓄電器102へ充電する充電制御モードであり、前記第2の充電制御モードは、負荷104が前記第2の動作モード時の消費電力と同じか、あるいは、前記消費電力よりも多い電力を蓄電器102に充電する充電制御モードである。

【0030】

そしてさらに、充電制御回路103は、蓄電器102の蓄電電力をモニターし、前記蓄電電力が、所望の量を超える場合は、前記第1の充電制御モードで蓄電器102を充電し、前記蓄電電力が、前記所望の量以下の場合は、前記第2の充電制御モードで蓄電器102を充電する。

【0031】

なお、第1の電池101の内部抵抗は、小さい値ほど、第1の電池101の電

力を効率良く利用できるようになるが、前記内部抵抗が小さい第1の電池101は、一般的に大型化してしまう。従って、第1の電池101は、負荷104が前記第2の動作モードで動作する時間を想定し、その想定した時間で、蓄電器102に蓄電電力が前記所望の量以下とならないような前記内部抵抗の中で最も高い前記内部抵抗の第1の電池101を選定する。これにより、上記してきた本発明の実施の形態の構成が有効利用でき、しかも、第1の電池101が小型化できるので、その分本発明の実施の形態の構成を有する装置が小型化できる。

【0032】

つまり、上記してきたように、本発明の実施の形態では、負荷104が前記第2の動作モードで動作する時間が想定時間以下である場合、蓄電器102の蓄電電力が所望の量を超えるので、充電制御回路103は、前記第1の充電制御モードで、内部抵抗の高い第1の電池101の電力を、内部抵抗の低い蓄電器102の蓄電電力として効率良く移し替えることができ、負荷104は、内部抵抗の低い蓄電器102の蓄電電力で駆動するので、蓄電器102の内部抵抗による電力ロスが少ない状態で負荷104が駆動できる。従って、内部抵抗の高い第1の電池101の電力を負荷104の駆動に効率良く利用できる所以、内部抵抗の高い第1の電池101の電力で駆動する装置の長時間動作が実現できる。

【0033】

また、上記してきたように、本発明の実施の形態では、負荷104が前記第2の動作モードで動作する時間が想定時間を超え、蓄電器102の蓄電電力が前記所望の電力以下となった場合、充電制御回路103は、前記第2の充電制御モードで、第1の電池101の電力を、蓄電器102へ充電するので、蓄電器102の蓄電電力が、負荷104の駆動電力を下回り、負荷104が駆動できなくなることが無い。従って、内部抵抗の高い第1の電池101の電力で駆動する装置の動作の安定化が実現できる。

【0034】

次に、図2は、図1で示した本発明の実施の形態の充電制御回路103の内部構成の一例を示す概略回路図であり、図1で示す第1の電池101の電池電圧よりも、同じく図1で示す蓄電器102の蓄電電圧の方が高く、昇圧型のDC-DCを

用いる場合で示してある。

【0035】

構成は、図2に示すように、入力端子201に、平滑コンデンサ204の第1の端子と昇圧用コイル203の第1の端子とが接続され、昇圧用コイル203の第2の端子に、ダイオード205の第1の端子とN型MOSFET205のドレイン端子とが接続され、ダイオード205の第2の端子に、ブリーダ抵抗208の入力端子と出力端子202が接続された構成となっており、さらに、エラーアンプ207のプラス側入力端子にブリーダ抵抗208の出力端子が接続され、エラーアンプ207のマイナス入力端子にリファレンス電圧発生回路209のリファレンス電圧出力端子が接続され、エラーアンプ207の出力端子に電圧リミット回路210のリミット端子とPWM制御回路206の信号入力端子とが接続され、PWM制御回路206のパルス出力端子に、N型MOSFET205のゲート電極が接続され、GND端子に、平滑コンデンサ204の第2の端子とN型MOSFET205のソースと基板電極と電圧リミット回路210のGND接続端子とリファレンス電圧発生回路209のGND接続端子とブリーダ抵抗208のGND接続端子とが接続された構成となっている。

【0036】

なお、入力端子201は、図1で示す第1の電池101の電力が入力される端子であり、出力端子202は、図1で示す蓄電器102への充電電力を出力する端子である。また、ダイオード205は、第1の端子の方が第2の端子よりも高い電圧となる場合が、順方向となる。

【0037】

次に、動作について説明する。動作は、N型MOSFET205がオンした際に溜まったコイル203の電力が、N型MOSFETがオフしている際に、ダイオード205を介して、出力端子202へ供給される。さらに、エラーアンプ207は、ブリーダ抵抗208の出力端子の電圧と、リファレンス電圧発生回路209のリファレンス電圧出力端子の電圧との電圧差を増幅した電圧を出力端子に出力する。そして、PWM制御回路206は、エラーアンプ207の出力端子の電圧が、上昇した場合は、出力端子への出力パルスのHIGHとなる期間を短くし、エラーアンプ2

0 7 の出力端子の電圧が、降下した場合は、出力端子への出力パルスのHIGHとなる期間を長くする。つまり、出力端子 2 0 2 の電圧を所望の電圧とした際に、ブリーダ抵抗 2 0 8 の出力端子とリファレンス電圧発生回路のリファレンス電圧出力端子の電圧が同じとなるように設定すれば、出力端子 2 0 2 の電圧が前記所望の電圧を下回った場合は、N型MOSFET 2 0 5 がオンする期間が長くなり、コイル 2 0 3 に溜まる電力が増加するので、出力端子 2 0 2 の電圧を上昇させるように制御され、出力端子 2 0 2 の電圧が前記所望の電圧を上回った場合は、N型MOSFET 2 0 5 がオンする期間が短くなり、コイル 2 0 3 に溜まる電力が減少するので、出力端子 2 0 2 の電圧を下降させるように制御されるため、出力端子 2 0 2 の電圧が前記所望の電圧となるように制御できる。

【 0 0 3 8 】

そしてさらに、充電制御回路 1 0 3 は、前記第 1 の充電制御モードと前記第 2 の充電制御モードを有するために、エラーアンプ 2 0 7 の出力端子に、前記出力端子の電圧をリミットするためにリミット回路 2 1 0 を設けた構成となっている。このような構成とすることで、エラーアンプ 2 0 7 の出力端子の電圧が、リミット回路 2 0 7 でリミットされない場合の動作と、リミットされる場合の動作とに分けることができる。そして、上記したリミットされない場合の動作が、前記第 2 の充電制御モードであり、上記したリミットされる場合の動作が、前記第 2 の充電制御モードである。つまり、エラーアンプ 2 0 7 の出力端子の電圧が、リミット回路 2 0 7 でリミットされない場合は、出力端子 2 0 2 の電圧が所望の電圧に制御される様に動作する。このように動作するのが、前記第 2 の充電制御モードとなり、エラーアンプ 2 0 7 の出力端子の電圧が、リミット回路 2 0 7 でリミットされる場合は、PWM制御回路 2 0 6 の出力端子のパルスのHIGHの期間がある期間以下にはならず、N型MOSFET 2 0 5 のオン期間がこのある期間未満にはならない。つまり、出力端子 2 0 2 の電圧が所望の電圧を超えても、N型MOSFET 2 0 5 のオン期間はこれ以上減少しないので、このオン期間で溜まったコイル 2 0 3 の電力が常に出力端子へと流れる。このように動作するのが、前記第 2 に充電制御モードとなる。もちろん、前記リミット電圧は、エラーアンプ 2 0 7 の出力端子の電圧が、前記リミット電圧となった際に、入力端子に接続される電池電圧

が、前記電池のオープン電圧に対して 2 0 % 以下の電池電圧となるように設定されている。

【 0 0 3 9 】

以上述べてきたように、図 2 で示す充電制御回路 1 0 3 は、エラーアンプ 2 0 7 の出力端子にリミット回路 2 1 0 と追加しただけで、前記第 1 の充電制御モードと前記第 2 の充電制御モードを得ることができる。つまり、従来のコイルを使った昇圧型 DC-DC に多少の改良を施すことで、容易に、しかも、コストアップもほとんどなしに、上記したような機能の充電制御回路を得ることができる。

【 0 0 4 0 】

なお、上記構成の本発明の充電制御回路では、前記 N 型 MOSFET のオンデューティがある値以下にはならない PWM 方式の出力電圧制御を例に述べたが、前記 N 型 MOSFET のスイッチング周波数がある周波数以下にならない PFM 方式の出力電圧制御でも良いし、前記 PFM 方式と通常の PWM 方式の切り替えるタイプの出力電圧制御でも、出力電力がある値以下にはならないようにすれば良い。

【 0 0 4 1 】

また、上記構成の本発明の充電制御回路は、前記出力端子の電圧をモニターすることで、前記蓄電器の蓄電電力量をモニターしたが、前記蓄電器の電圧と蓄電電力との間に相関関係が無い場合は、前記蓄電器への充電量と前記負荷の消費電力量により、前記蓄電器の蓄電電力量を算出するモニター方法を用いることは言うまでも無い。

【 0 0 4 2 】

さらに、上本構成の本発明の充電制御回路では、出力電力がある値以下にはならない昇圧型 DC-DC を例に述べたが、図 1 で示す第 1 の電池 1 0 1 の電池電圧よりも、同じく図 1 で示す蓄電器 1 0 2 の蓄電電圧の方が低い場合は、出力電力がある値以下にはならない降圧型 DC-DC を用いても良い。

【 0 0 4 3 】

またさらに、上記構成の本発明の充電制御回路では、コイルを使用した DC-DC を例に用いたが、コンデンサーを用いた DC-DC を用いても良く、このようにコンデンサーを用いた DC-DC を用いる場合は、コンデンサーを切り替えるスイッチの

周波数がある周波数以下にならないようにするか、昇降圧の倍率がある倍率以下にならないようにすれば良い。

【 0 0 4 4 】

そして、図 3 は、図 2 で示した充電制御回路 1 0 3 の内部構成の一例とは異なった例を示す概略回路図である。

【 0 0 4 5 】

なお、図 1 で示す第 1 の電池 1 0 1 の電池電圧と、同じく図 1 で示す蓄電器 1 0 2 の蓄電電圧の関係は、上記した図 2 と同じく蓄電器 1 0 2 の蓄電電圧の方が高いため、昇圧型の DC-DC を用いる場合で示してある。

【 0 0 4 6 】

構成は、図 3 に示すように、図 2 で示した構成のリミット回路 2 1 0 と平滑コンデンサ 2 0 4 を無くした構成である第 2 の昇圧回路 3 1 0 と、図 2 で示した構成のリミット回路 2 1 0 と平滑コンデンサ 2 0 4 を無くすと共に、ブリーダ抵抗 3 0 8 の入力端子が、出力端子 3 0 2 ではなく、入力端子 3 0 1 に接続された構成である第 1 の昇圧回路 3 0 0 とで構成されている。

【 0 0 4 7 】

また、第 1 の昇圧回路 3 0 0 の入力端子 3 0 1 と第 2 の昇圧回路 3 1 5 の入力端子 3 1 1 は、入力端子 2 0 1 に接続され、第 1 の昇圧回路 3 0 0 の出力端子 3 0 2 と第 2 の昇圧回路 3 1 5 の出力端子 3 1 2 は、出力端子 2 0 2 に接続され、入力端子 2 0 1 の電圧を平滑する平滑コンデンサ 2 0 4 は、入力端子 2 0 1 と GND 間に接続された構成である。

【 0 0 4 8 】

なお、入力端子 2 0 1 は、図 1 で示す第 1 の電池 1 0 1 の電力が入力され、出力端子 2 0 2 からは、図 1 で示す蓄電器 1 0 2 への充電電力が出力される。

【 0 0 4 9 】

次に、動作について説明する。まず、第 2 の昇圧回路 3 1 0 の動作は、図 2 で示した構成の場合のエラーアンプの出力がリミットされない場合と同じであるので説明を省略する。一方、第 1 の昇圧回路 3 0 0 の場合も、図 2 で示した構成の場合のエラーアンプの出力がリミットされない場合とほとんど同じであるが、異

なる点は、ブリーダ抵抗 308 の入力端子が入力端子 301 に接続されているので、電圧が制御される端子が、出力端子 302 ではなく、入力端子 301 となる点と、入力端子 301 の電圧を制御するために、エラーアンプ 307 のプラス入力端子に、ブリーダ抵抗 308 の出力端子ではなく、リファレンス電圧発生回路 309 のリファレンス電圧出力端子が接続され、エラーアンプ 307 のマイナス入力端子に、リファレンス電圧発生回路 309 のリファレンス電圧出力端子ではなく、ブリーダ抵抗 308 の出力端子が接続された点である。

【0050】

そしてさらに、第 1 の昇圧回路 300 の入力端子 301 は、図 1 で示す第 1 の電池 101 がオープンの場合の電池電圧からのドロップ電圧が 20% 程度以下になるように制御され、第 2 の昇圧回路 310 の出力端子 312 は、出力端子 202 の電圧が前記所望の電圧となるように制御される。従って、出力端子 202 の電圧が前記所望の電圧以下となっている場合は、第 2 の昇圧回路 310 が動作し、出力端子 202 の電圧を前記所望の電圧となるように制御する。よって、入力端子 201 の電圧は、第 1 の昇圧回路 300 の制御電圧未満となるので、第 1 の昇圧回路 300 は、動作を停止する。さらに、出力端子の電圧が所望の電圧を超えた場合は、第 2 の昇圧回路 310 が停止するので、入力端子 201 の電圧は、第 1 の昇圧回路 300 の制御電圧以下となり、第 1 の昇圧回路 300 が動作し、出力端子 202 に電力を供給する。つまり、第 1 の昇圧回路 300 が動作している際は、第 2 の昇圧回路 310 が自動的に停止し、第 2 の昇圧回路 310 が動作している際は、第 1 の昇圧回路 300 が自動的に停止する。従って、外部信号等で第 1 の昇圧回路 300 ないし第 2 の昇圧回路 310 を停止させる機構を追加する必要が無いので、容易に構成できる。

【0051】

なお、第 1 の昇圧回路 300 が動作している状態が、前記第 1 の充電制御モードであり、第 2 の昇圧回路 310 が動作している状態は、前記第 2 の充電制御モードであることは言うまでも無い。

【0052】

以上述べてきたように、図 3 に示す本発明の充電制御回路は、前記第 1 の充電

制御モード用として、前記第1の電池のオープン電池電圧からのドロップ電圧を20%程度以下に制御しながら、前記第1の電池の電力を前記蓄電器へ充電する前記第1の昇圧回路と、前記第2の充電制御モード用として、前記出力端子の電圧を前記所望の電圧に制御することで、前記蓄電器の蓄電電力を所望の電力に保つことのできる前記第2の昇圧回路とを別々に有している。これにより、前記第1の昇圧回路は、前記第1の充電制御モード専用に設計でき、前記第2の昇圧回路は、前記第2の充電制御モード専用に設計できるので、各々の充電制御モードでの充電ロスを最小限にすることができる。従って、図2で示す本発明の充電制御回路よりも、内部抵抗の高い第1の電池101の電力を負荷104の駆動に効率良く利用できるのも、内部抵抗の高い第1の電池101の電力で駆動する装置のさらなる長時間動作が実現できる。

【0053】

なお、上記構成の本発明の充電制御回路では、前記第1の昇圧回路と前記第2の昇圧回路を、PWM方式の電圧制御を例に述べたが、PFM方式の電圧制御でも良いし、PWM方式とPFM方式の切り替えるタイプの電圧制御でも良いし、前記第1の昇圧回路がPWM方式で、前記第2の昇圧回路がPFM方式、あるいは、前記第1の昇圧回路がPFM方式で、前記第2の昇圧回路がPWM方式でも良い。

【0054】

また、上記構成の本発明の充電制御回路は、前記出力端子の電圧をモニターすることで、前記蓄電器の蓄電電力量をモニターしたが、前記蓄電器の電圧と蓄電電力との間に相関関係が無い場合は、前記蓄電器への充電量と前記負荷の消費電力量により、前記蓄電器の蓄電電力量を算出するモニター方法を用いることは言うまでも無い。

【0055】

さらに、上記構成の本発明の充電制御回路では、昇圧型DC-DCを例に述べたが、前記第1の電池の電池電圧よりも、前記蓄電器の蓄電電圧の方が低い場合は、降圧型DC-DCを用いても良い。

【0056】

またさらに、上記本構成の本発明の充電制御回路では、コイルを使用したDC-D

Cを例に用いたが、コンデンサーを用いたDC-DCを用いても良い。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

本発明によれば、内部抵抗の高い電池や二次電池の電力で駆動する装置において、内部抵抗の高い電池や二次電池の電力で効率良く駆動できる装置が実現できるので、前記装置の長時間動作化が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係わる装置の概略を示すブロック回路である。

【図 2】

本発明の実施の形態に係わる装置における充電制御回路の内部構成の一例を示す概略回路図である。

【図 3】

本発明の実施の形態に係わる装置における充電制御回路の内部構成の一例を示す概略回路図である。

【図 4】

従来の装置の概略を示すブロック回路である。

【図 5】

内部抵抗の高い電池ないし二次電池の出力電流に対する電池電圧と取り出せる電力積算値の関係を示すグラフである。

【符号の説明】

- | | |
|-------|---------|
| 1 0 1 | 第 1 の電池 |
| 1 0 2 | 蓄電器 |
| 1 0 3 | 充電制御回路 |
| 1 0 4 | 負荷 |
| | |
| 4 0 1 | 燃料電池 |
| 4 0 2 | 二次電池 |
| 4 0 3 | 充電制御手段 |

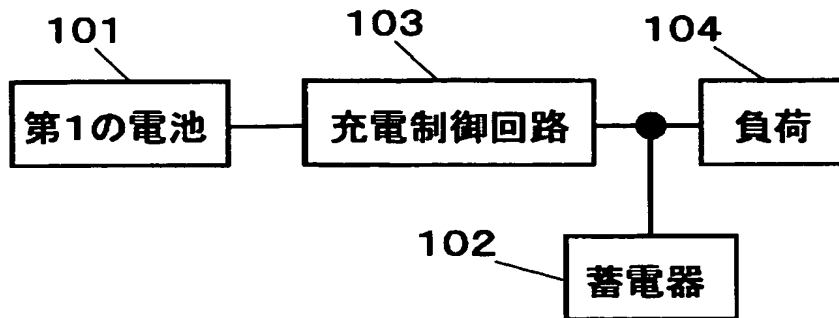
4 0 5 電力変換装置

4 0 6 スイッチ

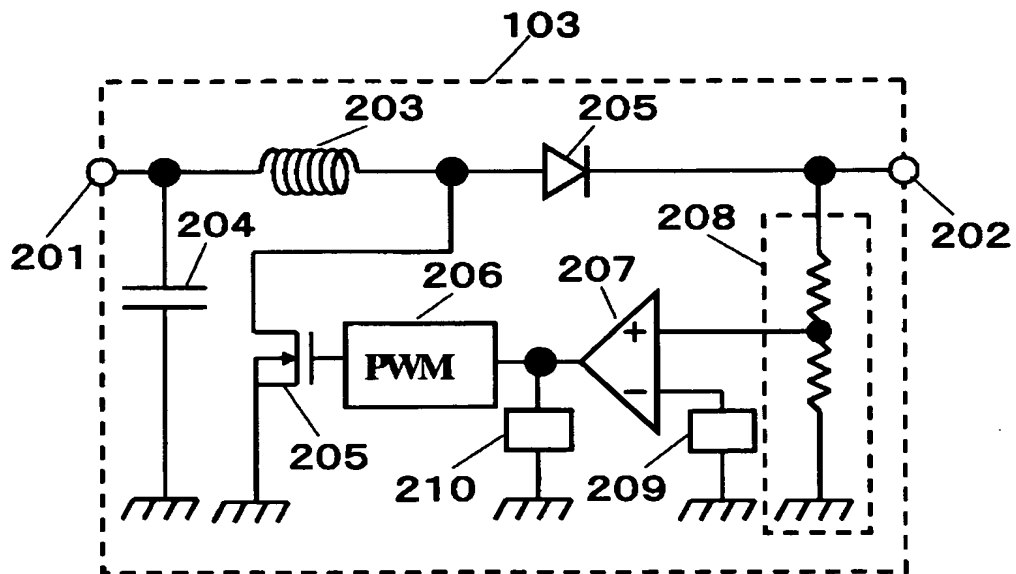
4 0 7 ダイオード

【書類名】 図面

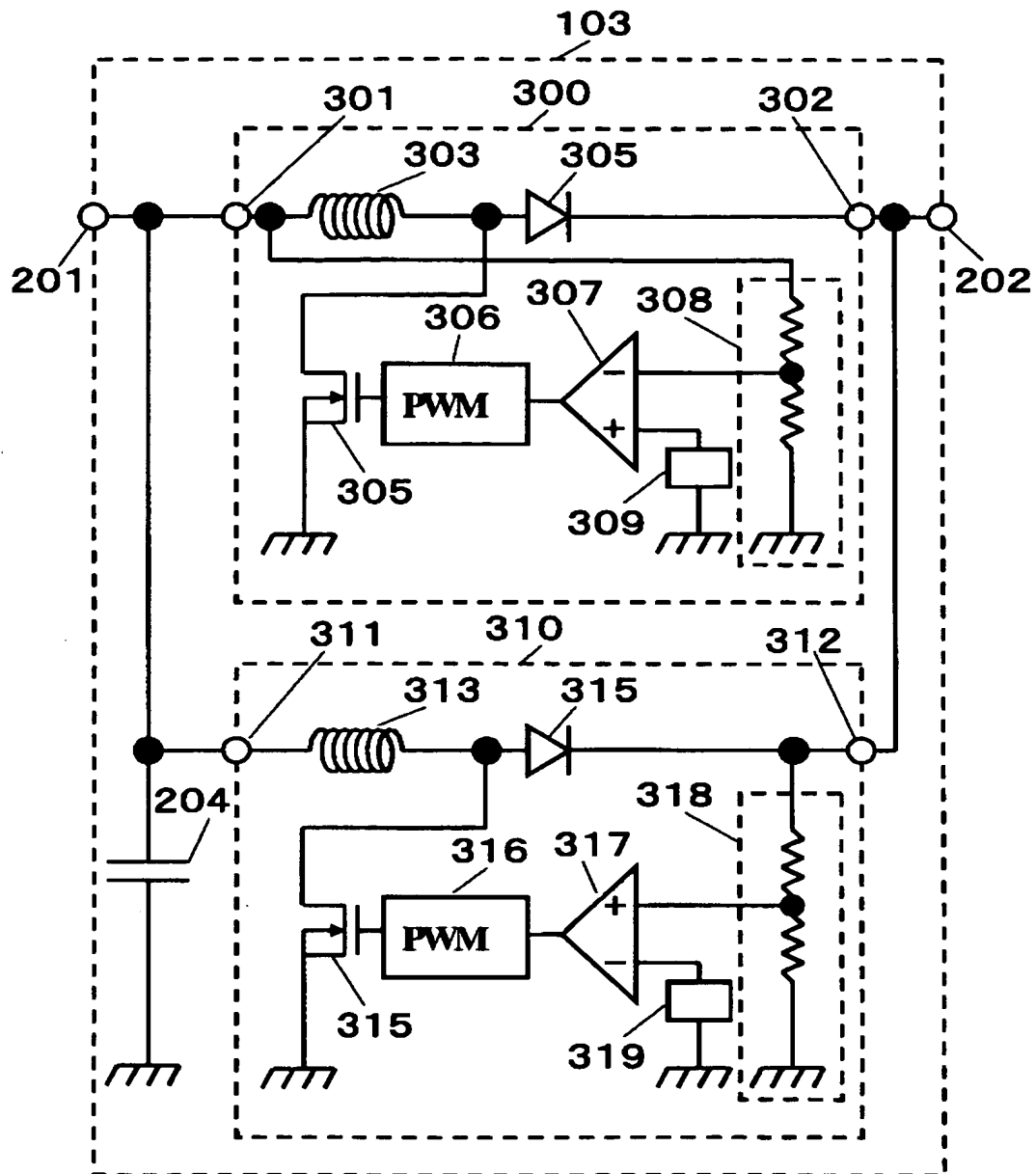
【図 1】



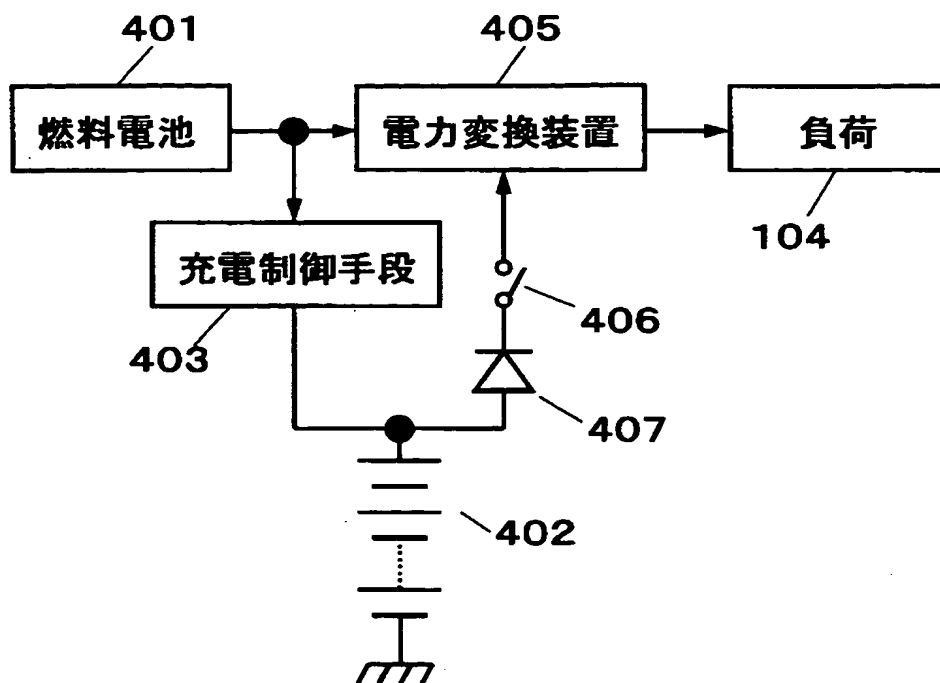
【図 2】



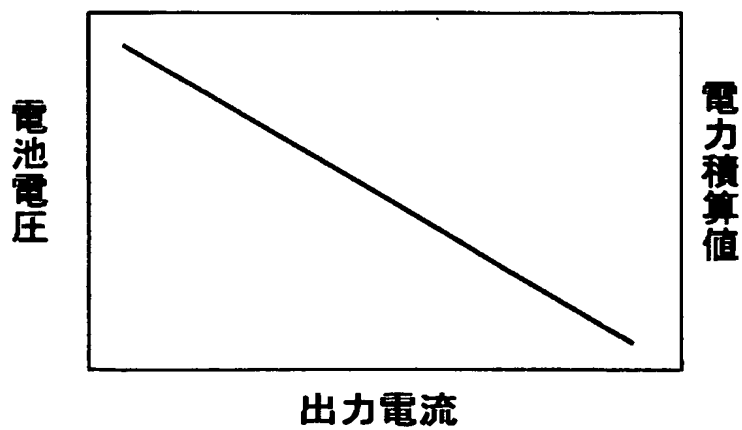
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内部抵抗の高い電池や二時電池の電力を効率良く利用できる充電制御装置の提供。

【解決手段】 前記負荷は、第1の動作モードと前記第1の動作モードよりも消費電力の多い第2の動作モードを有し、前記充電制御回路は、前記第1の電池の電力を前記蓄電器へ充電する場合、前記負荷が前記第1の動作モードで動作している場合の消費電流よりも多く、前記負荷が前記第2の動作モードで動作している場合の消費電流よりも少ない電力を前記蓄電器へ充電する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 9 4 4 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 2 5]

1. 変更年月日 1 9 9 7 年 7 月 2 3 日

[変更理由] 名称変更

住 所 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地

氏 名 セイコーインスツルメンツ株式会社